العلم يُدهشنا

بقلم فايز فوق العادة
رئيس الجمعية الكونية السورية

تمهيد

هل حقاً أن العلم يُدهشنا؟ إنّ كلَّ شيء من حولنا يثير فينا الدهشةَ مهما صغر أو كبر: الوجودُ بأَسره يدهشُنا. لذا نلجأ إلى العلمِ لندرسَ ونبحثَ ونختبر. إذ توفِّرُ لنا الدراسةُ والبحث والاختبار نتائجَ تروي ظمأنا إلى المعرفة وتريحُنا من عَناء الدهشة! لكنَّ النتائجَ نفسَها سرعانَ ما تحرِّكُ فينا دهشةً أقوى وأكبر. هكذا نستمرُّ بالدراسة والبحث والاختبار دون توقُّف!

ولِمَ لا، ما دام أنّ تعريفَ الكائن الإنساني إنما يرتَبطُ بعملية المعرفة: فالإنسانُ هو كائنُ المعرفة، يسعى إلى تحقيقها طالما بقيَ على قيد الحياة. وعمليةَ المعرفة لا نهايةَ لها، يتقاسمُهاَ كلُّ أفرادِ الجنسِ البشريَ، تدفعُهم إليها الدهشةُ

المستمرة. ذلك أن الدهشةَ والمعرفةَ قرينان لا ينفصلان. وكيف يُمكنُ أن ننظرَ إلى مَن لا تعتريه الدهشةُ، ولا يعاني من أيةِ دهشة؟

نقرأُ في هذا الكتاب فصولاً تزيد دهشتنا دهشةً، علّنا نسارعُ للاشَتراك في عمليةِ المعرفَةِ التي تتميزُ بأن العلمَ جوهرُهاَ وقلبُها.

٢٠٠٩/٦/١

رئيس الجمعية الكونية السورية

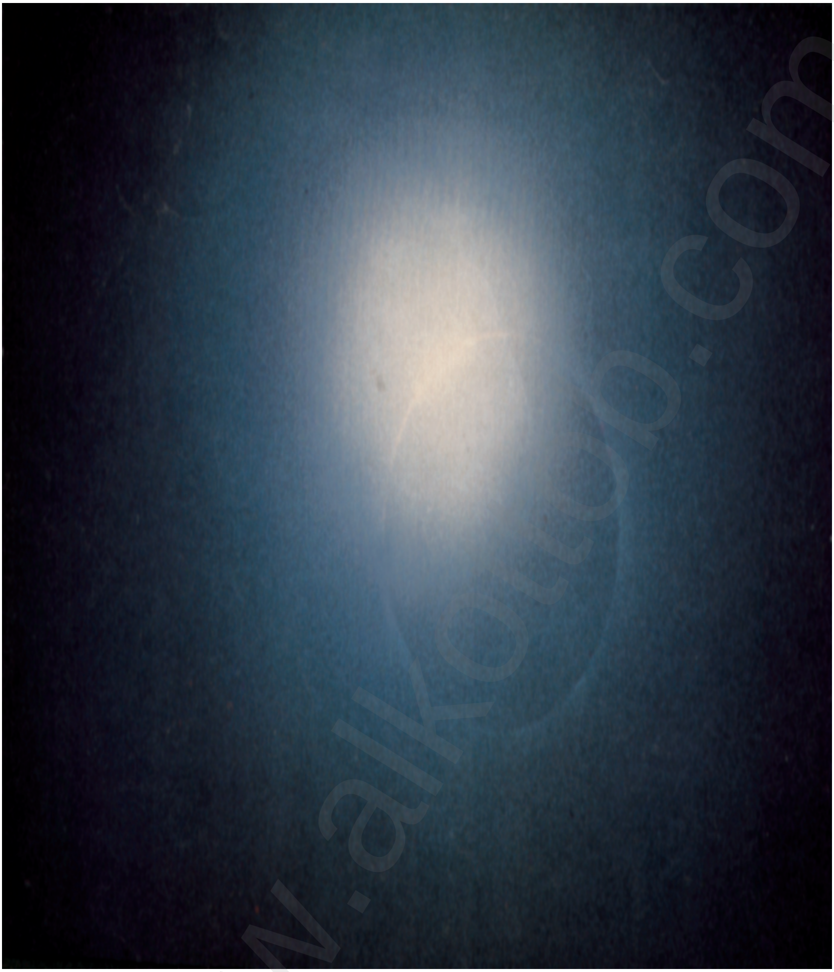
فايز فوق العادة

الجبالُ وأحداثُ الكسوفِ القديمةُ

كيف يحدثُ الكسوفُ الكليُّ للشمس؟

هناك مفارقة هيَ إن الشمسَ كبيرةٌ وبعيدة، يبلغُ قطرُها مليوناً وأربعَمائة ألف كيلو متراً، وتفصلها عن الأرض مسافةُ مئةَ وخمَسينَ مليونَ كيلو متراً. أمّا القمرُ فهوَ صغيرٌ وقريبٌ: يساوي قطرُ القمر/٣٤٧٦/ كيلو متراً، وبُعدُه عن الأرضَ/٣٨٠٠٠٠/ كيلو متراً.

نلاحظُ أن قطرَ الشمس أكبرُ بأربعمائة ضعف من قطر القمر، كما أَن الشمسَ أَبعدُ من القمر بحوالَي أربعمائة ضعف. ذلك يعني أن الجسمين يبدوان بنفسَ الحجم تقريباً في القبَّة السماَوية، وأَن قرصَ القمَر يستطيعُ أحياناً حجبَ قرص الشَمس بالنسَبة للناظر من الأرض. فــإذا اختفى قرصُ الشمسِ وراءَ



كسوف الشمس

قرصِ القمرِ بشكلٍ كاملٍ كان الكسوفُ كليّاً. ونظَراً للمفارَقة الَّتي أتينًا على ذكرِها، فإن الكسوفَ الكلِّيَّ عندَ حدوثِه لا يستغرَقُ إلاّ دقائقَ قليلةً.

ما علاقةُ الجبالِ بأحداث الكسوف القديمة؟

يقومُ العلماءُ بإجراءِ حسابَات تتعلّقُ بأحداث الكسوف التي شهدَها كوكبُ الأرضِ في الماضي. بعد ذلكَ يقارنونَ نتائجَ حساباتِهمَ بما أوردتْه السجلاتُ التاريخيةُ عن تلك الأَحداث. وقد اكتشفَ العلماءُ أن التحديدَ الدقيقَ لموقَع القمرِ يتوقّفُ على عدَّة عواملَ يبدو أحدُهاَ غامضَاً إلى حد ما. ثمّ تبيَّنَ فيما بعدُ أن العاملَ المذكورَ يَسبِّبُ خطأً في متابعة القمرِ يتراكمُ في غضون ألف سنة ليصبحَ مساوياً الحجمَ الظاهريَّ لكلٍّ مَن القَمر والشمس كما يبدوان في القبة السماوية.وتشيرُ السجلاتُ التاريخَيةُ الخاصة بأحداثِ الكسوفِ القديمة

إلى ما يخالفُ تقديرَ الخطأ المذكور. إن العودةَ إلى السجلات المشار إليها يَبيِّنُ أن بعضاً من تلك الأحداث وقعَ في أمكنة تختلفُ عن الأمكنة التي تُظهرُها حساباتُ العلماء. وحينَ استعرضَ العلماءُ كلَّ العواملِ الممكنة التي قد تُفضي إلى مثل هذا التناقض وجدوا، بعدَ دراسات طويلة، أن الأمرَ يتعلّقُ بالتأثيرات المتبادَلة بينَ الشمس والأرضِ والقمر. وبعدَ أن فهمَ العلماءُ دورَ الشمسِ في المشكلة حصروا الدراسةَ بالأرض والقمرَ فقط. وهكذا استطاع العلماءُ تحديدَ ما يسهمُ به القمرُ في الظاهرة، ولم يبقَ لديهم إلاَّ الجانبُ الذاتي الخاصُّ بالأرض نفسها.

كانت دهشةُ العلماء كبيرةً عندما عرَفوا أن الأرضَ عانت من تقلصَ كبير بعدَ ولادتها، إذ انخفض نصفُ قطرها من ٦٧٤١ كيلو متراً إلى ٦٣٧١ كيلو متراً. لا يُفَسَّر التقلص إلاَّ بافتراض أن الأرضَ بدأت كتلةً صلبةً انصهرت فيما بعد.



يغوص الجبل المرتفع باحثاً عن قاعدة مناسبة
يرتكز عليها

إذ تذكرُ النظريةُ القديمةُ الخاصةُ بالأرض أن الأرضَ نشأت ساخنةً، ثم أخذت تبردُ. وتشيرُ الحساباتُ الدقيقةُ المعاصرة إلى خطأ هذا الرأي، ذلك أن الوقتَ الذي مضى على الأرض منذُ ولادتها لا يكفي كي تتجمّدَ حتى عمق/٢٩٠٠/ كيلَو متراً عن سطحها. وتضمُّ الأرَضُ في وضعها الراهن نواةً سائَلةً يساوي نصفُ قطرها/٣٥٠٠/ كيلو متراً، وتكافئُ /٣١٪/ من إجماليِّ كتلة الأرض.

اقترح بعضُ العلَماء تصوراً عن بنية الأرض يلعبُ دوراً رئيسياً فيها ما يسمّى «تغيُّرَ الطورِ». فعلى عمق/٤١٣/ كيلو متراً عن سطحِ الأرض يحدثُ تغيُّرٌ مفاجئٌ في كثافة المادّة يجعلُ المادّةَ تصبحُ ذاتَ بنية بلّورية كثيفة. ويرتفعُ الضغطُ عند حدود النواة حتى/١,٤/ مليون ضغط جوي، وتزدادُ درجَةُ الحرارة إلى عدّة آلافٍ. وعند هذا الحدِّ تصبحُ النواةُ ذات بنيةٍ

معدنيةً. ولكن إذا كانت الأرضُ قد بدأت بنيةً صلبةً فكيف تحوَّلتْ إلىَ السيولة بعد ذلك؟ إنها العناصرُ المشعّةُ التي دُفنت في جسم الأرض منذُ آلاف الملايين من السنوات، والتَي تُطلقُ بتحلّلها كَميات كبيرةً من الحرارَة. وقد برهَن هؤلاءَ العلماءُ أَنه بتوفُّر درجة حرارة وضغط محدَّدَين عند مركز الأرَض تكوَّنَت نواةٌ سائلة فيً غضون عدّة دقائقَ فقطَ. وتبعاً لذلك انخفض سطحُ الأرَض بحوالي مئة كيلو متر أثناءَ تلك الدقائق المعَدودة. ثمّ تابعَت الأرضُ بعد ذلك مسيرةَ تطوُّرها َببطءِ وبشَكلٍ متدرِّج، حيث استمر سطحُها بالانخفاضِ حتى بلغتْ نصفَ قطرها الحالي. وَفق هذا التصور لتاريخ الأرض لاَ تتَداخلُ الطبقاتُ المتجاورةُ في جسمَ الأرضَ مع بعضها بل تفصلُ بينَها حدودٌ واضحةٌ، حيث يظَهرُ كلُّ حدٍّ كانقطاع بين الطبقتين المتجاورتين. إن استخدامَ التكنًولوجيا الحديثة

قد وفَّرَ إمكانيةً لتأكيد هذا التصور.

ولكن ما شأنُ الجبالِ بكلِّ ما تقدَّمَ!

تفيدُنا النظريةُ القَديمة بأن الضغطَ الأفقيّ المتشكِّلَ في قشرة الأرض أدّى إلى عصرِها، ودفعَ أجزاءً منها إلى الأعلى، فتكوَّنت الجبالَ. هنا نتساءل: من أين أتى الضغطُ الأفقي؟ ربَّما نتج الضغطُ الأفقي عن عملية تقلُّص حراريَّة. إذ تعزِّزُ النظريةُ القديمة نفسَها بحقيقةٍ أن الجبالَ على الأرض تبدو في شكل ثنيات وطيّات. ويقول الجيولوجيون إن هذه الطريقَةَ قد كوّنت بعضَ الجبال على الأرض أثناءَ فترة قصيرة فقط، لكنَّ الطريقةَ لم تكنْ ممكنةَ الحدوث باستمرار على امتداد التاريخ الطويل لكوكبَ الأرض. نذكرُ هنا أن مَرْكَبات الفضاء لم تشاهدْ جبالاً مثنيةً أو مطوية علىَ سطح المرّيخ. وتَفيدُنا النظريةُ الجديدة بأن ٩٩٪ من كتلة الأرض التي لا تمتلكُ أيةَ مقاومةٍ

تُذكَرُ، بالمقارنة مع الضغوط المفروضة عليها، تأخذُ بالانكماش وفقَ إيقاعٍ محدَّدٍ ومنتظَم، وبشكلٍ ينسجمُ مع ازديادِ درجاتِ الحرارةِ الناتجِ عن تحلُّلِ العناصرِ المشعَّة.

تتأثَّرُ الطبَقاتُ السطحيّةُ بمعدَّلات أقلّ، ومع استمرارِ انصهارِ باطن الأرضِ تفقدُ تلك الطبقاتُ تدريجياً الدعائمَ الحاملةَ لهَا، فتزدادُ الإجهاداتُ الداخليةُ فيها. وفي غضون مئة مليون سنة تستطيعُ تلك الإجهاداتُ ثنيَ وطَيَّ الطبَقاتِ السطحيةِ على مقياسٍ واسعٍ مُخَلِّفَةً سلاسلَ جبليةً طويلةً أشبهَ بمَا ينجمُ عن الضغوط الأفقية.

تفسِّرُ النظريةُ الجديدةُ الحقيقةَ المعروفةَ بأن الجبالَ على سطح الأرضِ لا يمكنُ أن ترتفعَ أكثرَ من عشرين كيلو متراً. وواقعُ الأمرِ أن أعلى قمة على الأرض لا تتجاوزُ عشرةَ كيلو مترات. ذلكَ أن القاعدةَ تحتَ الجبالِ الأرضية

لا يمكنُ أن تتحمّل جبالاً أعلى. ما يحدثُ أن الجبلَ المرتفعَ يغوصُ باحثاً عن قاعدة مناسبة يرتكزُ عليها. وقد انخفض نصفُ قطرِ الأرض بسبب تقلُّصها، وترك هذا التقلصُ كَمّيَاتٍ كبيرةً من الصخورَ مبعثرةً هنا وهناك على سطحِ الأرض. ويقولُ بعضُ العلماءِ إن الجبالَ على سطح الأرضِ قد تكوَّنت وفقَ النظرية الجديدة أثناءَ مراحلَ مختلفة وصل عددُها إلىَ عشرينَ مرحلةً، وإن ثمانَمائةِ سلسلةٍ جبليةٍ قد ظهرت في كلِّ مرحلة.

يطابقُ مجموعُ هذه السلاسلِ ما نشاهدُه من سلاسلَ جبلية موزعة على سطح كوكب الأرض. تؤيّد النظَريةُ الجديدة الاكتشافات الفضائية الخاصة بكوكَبَي عُطارد والزُّهرة، وكذلك قَمر الأرضَ.

مالا نعرفُه عن الغلاف الجويِّ لكوكبِ الأرض

ما الذي يمنعُ الغلافَ الجويَّ للأرض منِ التسرُّبِ إلى الفضاء الكوني؟ لهذا الغلاف أهميةً مركزيةَ في استمرار الحياة. وهذا الموضَوعُ هو مصدرَ قلقٍ لمعظم العلماء. وعلى الرغم من أن عدداً من الفلكيين مشغولون عن أساسيات الحياة: كالطعام والشراب، بأرصادهم الكونيةَ المثيرة المستمرة، فإنهم يشكُون من الغلَاف الجويِّ فيما بينَهم، لأنه يعرقلُ أرصادَهم. ومَن هنا كانِ إطلاق مرصد هبل الفضائي الذي يدورُ حولَ الأرض ويرصدُ الكونَ بعيداً عن إزعاجات الغلاف الجويِّ.يتناسى هؤلاء الفلكيون حقيقةً مفادُهاَ أنه لولا الغلافُ الجويُّ لمَا تلألأت النجومُ وتألقت، ولما تميَّزَ أحدُها عن الآخر، ولَما كانت



يجذب قطبا الأرض المغناطيسيان الجسيمات الشمسية فتدخل الغلاف الجوي وتحفزه لإطلاق أضواء الشفق القطبي

هناك جغرافيةٌ خاصةٌ بالسماء. إن النجومَ بدون الغلاف الجويِّ أشبهُ ببقع مستقرة ثابتة متماثلة يصعبُ تمييزُ إحداها عن البقيةِ.

وباختصار، لولا الغلافُ الجويُّ لما أثار منظرُ السماءِ الفكرَ البشريَّ، ولمات علمُ الفلكِ في مهده.

إننا نتابعُ النشراتِ الجويةَ يومياً. وهذا لا يعني أن هناك علماً مستقلاً للغلاف الجويِّ مثل العلوم الأخرى. يُركّزُ الراصدون الجويون اهتمامَهم على الطبقة الأخفض من ذلك الغلاف، ليس بهدف دراستها، بلَ لمجرَّد تتبُّعِ ما يحدُثُ فيها من تطوُّرات كي نستطيعَ جميعاً أن نرتِّبَ خططَنا اليومية على أساس ذلك.

تطلق الشمسَ الجسيمات المشحونةَ بشكل مستمرّ نحو الأرض. وتصلُ سرعاتُ هذه الجسيمات في الأحوالِ العادية، عندما تكون الشمسُ هادئةً، إلى أربعِمائةِ كيلو متراً في

الثانية. أمّا عندما تحدثُ العواصفُ الشمسية فإن معدَّلّ دفق الجسيمات من الشمس يزدادُ كما تزدادُ سرعَاتُها . وتجذبُ الأرضُ، باعتبارها مغنطيساً هائلاً، تلك الجسيمات، وبشكلٍ خاص عند القطبين المغنطيسيين الشمَاليِّ والجنوبيّ. ويؤدّي اختراقُ هذه الجسيمات الغلاف الجوي إلى إطلاق أضواء خلابة تُعرَفُ بالشفَق القطبيّ، ولا تُرى إلاَّ في جوارِ القطبين. وتتجاوزُ طاقةُ الشفَق القطبي كَلَّ الطاقة الكهربائية في كلِّ أنحاءِ العالم.

إَن لتغيُّر درجات الحرارة أهميةً قُصوى في متابعة مختلفَ التطورَات التي تطرأُ على الغلاف الجويّ. وتنخفَضُ درجةُ الحرارة الوسطية بدءاً من/ ١٧ / درجةً مئوية عند سطح البحر إلى/ ٥٣ / درجةً مئوية تحتَ الصفر علَى ارتفَاع عشرة كيلو مترات. تستقرُّ درجَةُ الحرارة بعد ذلكَ في الطبقة المعروفة باسم الستراتوسفير حتى



تختلف طبقات الغلاف الجوي بدرجات
حرارتها وتركيبها

ارتفاع/٥٢/ كيلو متراً. ثمّ ترتفعُ درجةُ الحرارة بعد ذلك إلى أن تبلغَ حداً أعظمياً يساوي سبعَ درجات فوقَ الصفرِ المئوي على ارتفاع/٥٠/ كيلو متراً. إن سببَ ذلك هو امتصاصُ طبقة الأوزون للأشعة فوق البنفسجية القادمة منَ الشمس. تعودُ درجةُ الحرارة إلى الانخفَاض إلى أن تصبحَ تسعين درجةً تحت الصفر المئوي على ارتفاع/٨٥/ كيلو متراً، ثم ترتفعُ بشكل سريع في المنطقة من الغلاف الجوي المعروفة باسم «الكرة الحرارية». تثبت درجة الحرارة عند الارتفاعات البعيدة، حيثُ يفقدُ مصطلحُ درجة الحرارة معناه المألوفَ الذي تعوّدنا عليه. ما هوَ هذا المصطلحُ؟

يقولُ العلماءُ إنه كلّما ازدادت سرعاتُ ذرات الهواء وكانت حركاتُها في اتجاهات مختلفة وبأشكال عَشوائية، ازدادت درجاتُ الحرارة. وماذا عن الفضاء الكونيِّ، حيثُ لا توجَدُ إلاّ

ذرّاتٌ قليلةٌ معدودة تتحركُ ضمنَ حيِّزٍ معيَّن بسرعات كبيرة وبشكل عشوائي ؟ هلْ يكونُ الحيِّزُ حاراًّ؟ كيف يُمكنُ أن تُستَشعر الحرارةُ إن لم يكن هناك ملياراتُ المليارات من الذرات التي تولِّدُ الإحساسَ بالحرارة عندَ اصطدامِها بالجسم؟

يكونُ الهواءُ عند الارتفاعات الكبيرة مخلخلاً جداً إلى حدٍّ يمكنُ اعتبارُه بمثَابة فراغ. بالتالي، فإن درجةَ حرارته لا تؤثِّرُ إطلاقاً في أيِّ جسم كقمر اصطناعيَ مثلاً. وتتحدَّدُ درجةُ حرارة مِثل هذا القمر الاصطناعي بالطاقة الحرارية الواصلة من الشمس، وبمقدرة السطح الخارجيِّ للقمرالاَصطناعي على عكسَ أشعة الشمس.

تساوي درجةُ حرارةسطح الشمس/٥٨٠٠/ درجة مئوية. وتتبرّدُ بعضُ النَقاط على سطحِ الشمسً كل/١١/ سنةً، حيثُ تَهبطُ درجةُ

الحرارة فيها إلى/١٥٠٠/ درجة وتعرَفُ بالبُقعِ الشمسية. كما أن الطقسَ يأخُذُ على الأرضِ شكلاً نمطياً بسبب البقع الشمسية، فيكونُ إمّا بارداً وإما حارّاً.

نعلم أن درجة حرارة باطن الشمس تتجاوز عشرة ملايين درجة. يلزم للطاقة الشمسية التي تعبر من باطن الشمس حتى سطحها عدة مئات من آلاف السنوات، بسبب اصطدامات جسيمات الطاقة مع ذرات الشمس. أما الطريق من سطح الشمس إلى الأرض فتقطعه طاقةالشمس في ثماني دقائق ونصف بسبب نُدرة الذرات في الفضاء بين الأرض والشمس.

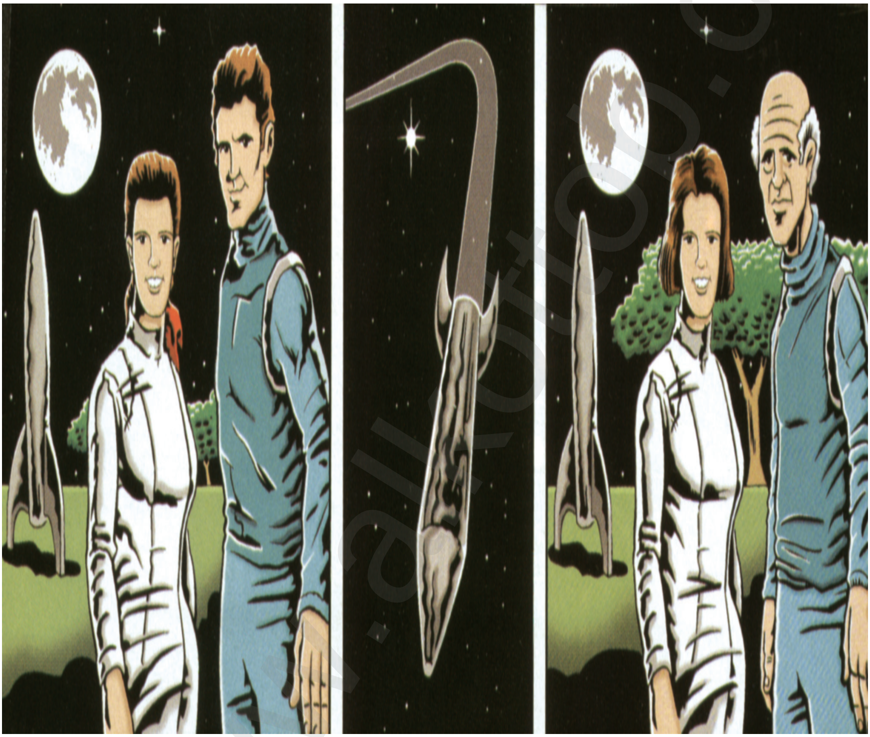
مفاهيمُ غريبة في نظريةِ النسبيةِ



العالم أينشتاين صاحب نظرية النسبية

أبدعَ العالمُ أينشتاين نظريةَ النسبية في مطلعِ القرنِ العَشرين. وفق هذه النظريةَ، إن من يَقيسُ سَرعةَ الضوء، مهما كانت سرَعتُه ووضعُه، حتى ولو انطلق مع الشعاع الضوئي، يحصلُ من القياس على نفس النتيجة التي تقول إن الضوءَ ينطلقُ في الفراغ بسرعة ثلاثمائة ألف كيلو متر في كلِّ ثانية... وإذا بُذلتَ كلُّ اَلمحاوَلاتَ الممكنة فإنه يستحيلُ إبطاءُ أو تسريعُ الضوء في الفراغَ.نشير هنا إلى أنَ سرعةالسيارة المتحرَكة تحدد من قبل شخص ساكن بعيد عنها. أما راكب السيارة فيشعر أنها ساكنة. كذلك لوانطلق أحدنا مع الشعاع الضوئي لوجب وفق ما تقدم أن يشعر أن الشعاع الضوئي ساكن. لكن ويا للعجب، فعلى الرغم من أن راكب الشعاع الضوئي ينطلق معه لكنه يرى أن سرعة الشعاع هي ثلاثمائة ألف كيلومتر في الثانية.ولا يستطيعُ أحدٌ أن يتصوَّرَ سرعةَ الضوء في حياته

اليومية. ثمّ إن الأرضَ في حركتها حولَ الشمس هي الجسمُ الأكثرُ سرعةً من كلِّ الأجسام التي نعرفُها. ذلك أنها تتحركُ بسرعةِ ثلاثينَ كيلو متراً في كل ثانية.



لأن من يسافر إلى الفضاء بسرعة كبيرة جداً يعود محتفظاً بشبابه بينما يكون أقرانه قد كبروا في السن على الأرض.

إن لسرعة الضوء أهميةً كبيرةً في الطبيعة، وذلك لأنها الحدُّ الأقصى للسرعة التي يُمكنُ أن تنتشرَّ بها كلُّ الأشياء قاطبةً. والضوءُ إمّا أن يسبقَ أيةَ ظاهرةٍ، وإمّا أن يصلَ معها عند نفسِ اللحظة.

تختلفُ المسافاتُ التي تفصلُنا عن النجوم. فإذا ما انتقينا نجماً يقطعُ الضوءُ المسافةَ الفاصلةَ بينَنا وبينَه في غضون أربعينَ سنةً، وجدْنا أن سرعةَ مركبة الفضاء المنطلقة نحوَ النجمِ كلَّما اقتربت من سرَعة الضوء كلما قَصُرتِ الفترةُ الزمنيةُ التي يحتاجُها المسافَرون للوصولِ إلى مثلِ هذا النجمِ. وهكذا عندما تكونُ سرعةُ المركبةَ كبيرةً جداً وقريبةً جداً من سرعة الضوءِ، يَشعرُ المسافرون أن المدةَ التي انقضتَ عليهم في الذَّهاب إلى النجم والعودة منه لم تتجاوزْ دقيقةً واحدة فقط. ولدى عودَتهم إلى الأرض يكتشفون أن الأرضَ قد انقضتَ عليها

مدةُ ثمانينَ سنةً.

إذا ما قرَّر أحدُ الباحثين أن حدثَين قد وقعا عند نفس اللحظة فليس من الضروري أن يُصدرَ باحثٌ آخرُ نفسَ الحكم. إذ يتوقَّفُ الأمرُ علَى السرعة النسبية بين الباحثَين. وإذا انعدمت تلك السرعةُ، أي إذا كان الباحثان ساكنَين بالنسبة لبعضهما، يقعُ الحدثان بالنسبة لكلٍ منهما عند نَفس اللحظة. أمّا إذا تحركَ الباحثان أو أحدُهما بالنسبة للآخر، فإن لحظةَ وقوع الحدثين بالنسبة لأحدهما تختلفُ عن لحظةَ وقوع نفس الحدثين بالنَسبة للآخر.

تفيدُنا نظريةُ النسبية بوجود أجسام لها كتلٌ هائلةٌ وحجومٌ ضئيلةٌ في الكَون. وتُعرَفُ هذه الأجسامُ بالثقوب السوداء، حيثُ يتوقفُ الزمنُ، وتختفي المادّةُ، ويفقدُ المكانُ معناه المألوفَ في الثقب الأسود.

وهنا نطرحُ التساؤلَ البسيطَ التالي:

هل الأرضُ أبعدُ عن الشمس، أم أن الشمسَ أبعدُ عن الأرض؟

إن الإجابةَ البسيطةَ هي: إن المسافةَ من الأرض إلى الشمس هي المسافةُ ذاتُها من الشمس إلى الأرض. غير أن نظريةَ النسبية تجيبُ بشكل مختلف وتقولُ: إن المسافةَ من الأرض إلى الشمس أكبرُ من المسافة من الشمس إلى الأَرض!

ذلك أن نظرية النسبية تقرر حقيقة مفادها أن الزمن يتباطأ في جوار الكتل الكبيرة. فكلما كبرت الكتلة كان التباطؤ أكبر. لذا يكون عدد الايقاعات الزمنية في جوار الشمس أقل من عدد الايقاعات الزمنية في جوار الأرض. ولما كانت المسافة تُحتسب بجداء السرعة في الزمن، والزمن هو عدد الايقاعات بينما السرعة ثابتة وتساوي سرعة الضوء تكون المسافة من

الشمس إلى الأرض أقل من المسافة من الأرض إلى الشمس.

أما عن الثقب الأسود فهناك تنعدم تماماً الايقاعات الزمنية أي يتوقف الزمن تماماً ويكون الثقب بمثابة مبدأ زمني. بكلمات أخرى يمكن أن نمر عبر الثقب الأسود إلى اتجاه زمني مختلف كالماضي أو المستقبل.ويخطط العلماء لرحلة زمنية من هذا الطراز في مطلع الألف الثالثة.

يا للعجب! فالعلمُ يأتينا بكلِّ ما هوَ مدهشٌ وجديد!

الوجودُ في منظورِ العلمِ الحديث

يندفعُ العالمُ، بسبب التساؤلِ الداخليِّ لديه، نحوَ الطبيعَة والوجود باحثاً عَن القوانين الأساسية التي تَحكمُ الكَونَ. وعندما يضعُ العالمُ يدَهُ على أحد القوانين سرعانَ ما يشعرُ بالرَاحة والطمأنينةَ لأنه لبَّى مطلبَ التساؤل الداخلي الذي كان يؤرّقُه. ولِكنَّ ذلك لا يدومُ إلاَّ فترةً قصيرةٍ، ذلك أن العالمَ يعودُ إلى الطبيعة والوجود باحثاً عن قوانينَ أُخرى ما زالت بعيدةً عن متناوله. لذا يقول العالمُ أينشتاين: إن القوانينَ الَطبيعيةَ التي تصبحُ بحوزة العالم لا تربطُ في حقيقتها بين الأشياء في الوجَود، ولَكنَّها تربطُ بين أحوالَ العالم النفسية الداخلية، تلك الأحوالُ التي يحرِّكُها التَشوُّقُ إلى المعرفة، فتريحُه القوانينُ وتوفرِّ له الرضا، إنّما إلى حين.



يتصرف كل جسيم كجسم وموجة في نفس الوقت

نشأ الميكانيك الكوانتي في مطلع القرن العشرين. إنه علمٌ غريبٌ جداً. وعلى الرغم من غرابته، تستندُ إليه منجزاتُ المدنيَّة بشكل كامل. فبناءً على الميكانيك الكوانتي لا يَستطيعُ أيُّ جسم أن يكونَ في موضع محدَّد وأن تكونَ له سرعةٌ معيَّنةٌ تماماً. كما توجدُ فترةٌ زمنية صغيرة جداً، تُعرَفُ بفترة هايزنبرغ، يُمكنُ أن يقعَ في غضونها أيُّ حدث غير مألوف، ومخالف لقوانين الطبيعة. ذلك أن الكونَ يتشكَّلُ من جُسيماتَ ضئيلة جداً تجتمعُ لتكوِّنَ بُنى أكبرَ. ومهما طال بقاءُ هذه الجسيمات بعيدةً عن بعضها، فإن كلَّ جسيم منها يتصرَّفُ كجسم مستقل.لدى اقتراب الجسيمات من بعضها تُغيِّرُ سلوكَها لتصبحَ موجات أشبهَ بالموجاتَ التي تنتشرُ على سطح الماء عند إلقاء حجر فيه. ويفيدُنا الميكانيك الكوانتي بأن كلَّ جسم هو في حقيقته جسمٌ وموجةٌ في وقتٍ واحد.

عندما يقترب الكترون من نواة الذرة يُلغي طبيعته الجسمية ويتحول إلى موجة واقفة على مسافة معينة من النواة. إذا أجرينا أيةَ تجربة كان علينا أن نتوقعَ الحصول منها على نتيجةٍ واحدة. أما الميكانيك الكوانتي فيفيدُنا بأننا نستطيعُ الحصولَ من التجربة على نتائجِها الممكنة كافةً. وينسخُ الكونُ من نفسه نسخَاً عديدةً فَيما يعرف بالأكوان المتعددة كَي تستوعبَ كلُّ نسخة إحدى نتائجِ التجربة.

يسعى العلماءُ الآن إلى تطبيق الفكرة باختراع نوع جديد من الحواسيب، يمكن للحاسوب منها أن ينسخ ما يشاء مِن نفسه في أكوان متعددة، لإنهاء الحساب فوراً وإعطاء كل النتائج الممكنة.تعرف الطريقة الجديدة بالحوسبة الكوانتية، وقد تظهر في غضون عقود قليلة.

ياله من علمٍ غريبٍ هذا المكيانيك الكوانتي!

لو لم تنقرضِ الديناصورات؟!

منذ/٦٥/ مليونَ سنة سقطَ نيزكٌ في منطقة البحر الكاريبي، فاحترق كوكبُ الأرض بأسْرِه في غضون فترةٍ قصيرة بعدَ سقوطِ النيزك. وغطَّت سحبٌ كثيفةٌ من الغبار والدخان كلَّ أجواءِ الأرض إثرَ اشتعالِ الحرائقِ، فدخل العالَمُ عَصراً جليدياً بسببِ عدمِ وصولِ الطاقة الشمسية سطحَ الأرض. وانقرضت الديناصوراتُ ومعظمُ أنواع الحياة بسببِ الكارثة، ولم يبقَ إلاَّ نسبةٌ ضئيلةَ عادت فارتقَت وتطوَرت بعدَ الكارثة. فلو لم تحدُث الكارثةُ لربما بقيت الديناصوراتُ حتى الآنَ، ولعجزت أشكالُ الحياة الأُخرى عن التطور، وبقيَتْ معزولةً وبدائيةً كما كان شأنُها قبلَ الكارثة. يقول العلماءُ إن الديناصوراتِ لو



الديناصور المعروف باسم (ستينونيشوسورس)
الذي ظهر فعلاً قبل /٧٠/ مليون سنة والإنسان
الديناصور المفترض كما تصوره العلماء

بقيَتْ لَمـا استقرّتْ على حــالهـا دون أن تتطوَّرَ، ولربَّما كانت ارتقتَ لتغدوَ ذكيّةً.

تبنّى عددٌ من العلماء وجهةَ النظرِ هـذه وعادوا إلى أحد الديناصَورات المسمَّـى (ستينونيشوسورس) الذي بلغ وَزنُه/٤٠/ كيلو غراماً، وهو أصغر ديناصور عُرف، أمّا ذكاؤه فكان بحدود ذكاء الجُرَذ. لقد ظهر هذا الديناصورُ على مسَرح الحياة مَنذُ /٧٠/ مليونَ سنة، أي قبلَ الكارثة بحَوالي خَمسة ملايين سنة. وتميَّزَ ذلك الديناصَور بطرفين خلفَين طَويلين، وطرفين أماميين قصيرين، وكانت حركتُه أشبهَ بالقفز منها بالانتقالِ على أربعِ قوائمَ. فلو قُدِّر لهذا الديناصور أن يصبحَ ذكياً لكان لا بدَّ له في النهايةِ من الانتصاب على قدمين، سيَّما وأنّ طرفيهَ الأماميين كانَا قصيرين. على أن الذكاءَ يعني بالضرورة ازديادَ وزن الرأس الذي يفرضُ أنْ يكونَ الكائنُ منتصباً علَى قدمَين، إذ لا يمكنُ

أن يتحققَ التوازنُ إذا ازدادَ الوزنُ، إن لم يكتمل الانتصابُ على قدمين. ويسعى الكائنُ المنتصبُ على قدمَين إلى الجمع والالتقاط، وقد يلجأُ إلى قذف الحصى والأشَياء الصغيرَة. يعني ذلك بالضرورَة تطويرَ بنية الجذَع، وظهورَ الكتفين. أمّا المرحلةُ التاليةُ فلاَ شكَّ أَنها كانت ستشهدُ تفاعلاً بين الدماغ والذراع.

لقد درسَ العلماءُ كلَّ الإمكانات المحتملة لارتقاء الديناصور إلى كائنٍ ذكيٍّ، وتصوَّروا نموذجاً لكائنٍ منتصبٍ على قدمَين، له دماغٌ كبيرٌ، وعينان واسعتان، ويدان تحوي كل منهما ثلاثةَ أصابع. ودعا العلماءُ هذا النموذجَ بـ الإنسان / الديناصور. كما تمَّ تصنيعُ عدد كبير من هذا النموذج ووُزِّعت على عدد من متاحف العالم. وهكذا، فإن الأرضَ، لو لم يضربْها ذلك النيزكُ الكبيرُ، لبقيت الديناصوراتُ فيها، ولَظهرَ الإنسانُ / الديناصور، وانتشر في

أرجائها. وهذا تصورٌ جديدٌ يُضافُ إلى سلسلة لا نهايةَ لها من التصوُّراتِ التي يوفِّرُها العِلمُ.

الأطباق الطائرة

يصنِّفُ العلماءُ موضوعَ الأطباق الطائرة في إطار ما يدعونه الأجسامَ الطائرةَ المجهولةَ. فإن العَلماء إذا ما فَشلوا في تفسير ظاهرة معَيَّنة وفقَ ما يتوفَّرُ لديهَم من نظرياتَ علميَّةً، عمدوًا بجدٍّ ونشاطٍ إلى البحثِ عن نًظرياتٍ جديدة.

إن الأجسامَ الطائرةَ المجهولةَ مجموعةٌ من ظواهرَ كثيرة يُمكنُ أن يُفسَّرَ بعضُها وَفقَ ما يقدِّمُه العلمُ المعاصر، بينما لا يمكنُ تفسيرُ بعضها الآخر. فقد يكونُ الجسمُ الطائرُ المجهولُ بالوناً للأرصاد الجوية، أو طائرةً، أو سَحابةً على ارتفاعاتَ عالية، أَو صاعقةً كروية، وقد

يكونُ غيرَ هذا وذاك.
من يدري، فقد يكونُ بعضُها قادماً من مناطقَ نائية في الكون لمتابعة ما يحدث على كوكب الأرضِ من تلوّث البيئةَ وتدهورها، أو لدراسةَ أنواعَ الحياة علىَ كوكبَ الأرضَ ومقارنتها مع أشكَالٍ أخرىَ من أشكالِ الحياةِ في الكونَ؟



غيوم عالية تبدو وكأنها أطباق طائرة

هل يُعقَلُ أن تقطعَ الكائناتُ الكونيةُ مسافاتٍ شاسعةً عبرَ الفضاءِ الكونيِّ وتَمتنعَ بعد ذلك عنِ الاتصالِ الصريح معَ بني البشرِ مكتفيةً بالظهورٍ عن كثبٍ أمامَ عددٍ من الأشخاصِ محدودٍ جداً؟! لقد ادَّعى كثيرونَ أنهم شاهدوا أطباقاً طائرة، بل وذهب بعضُهم إلى التأكيد بأنهم رأوا كائناتٍ غريبةً تخرجُ من تلك الأطباق لتنجزَ دراساتٍ قصيرةً وتأخذَ عيِّناتٍ من الأَرض ثم تنطلقً بسرعة كبيرة. يحتاجُ السفرُ عبرَ الكونِ مئاتٍ وآلافاً مَن السنوات، وربما أكثرَ من ذلك، فكيفَ تستطيعُ الكائناتُ الكونيةُ أن تنجزَ رحلاتٍ مديدةً من هذا النوع؟ لا تتوفرُ لدينا إجاباتٌ شافيةٌ على هذه الأَسئلة، ذلك أن العلمَ على كوكب الأرض ما زال في بداياته، إذ لم تمضِ عليهِ إلاَّ عدَةُ قرون فقط. وترتَكزُ الحياةُ كمَا نعرفُها في كوكب الأَرض على عدد من المركَّبات الكيميائيةِ تُعرَفُ بالحموضِ الأمينِية، ويساوي

عددُها عشرين مركبّاً. وتوجَدُ هذه المركَّباتُ في الفضاءِ الكوني، حيثُ الظلمةُ والبردُ القارسُ، وتغلِّفُ نفسَها بموادَّ مختلفة كي لا تتأثّرَ بالظلمة والبرد. وإذا سقطت المُركَّباتُ المذكورةُ على كوكَبٍ تسودُه ظروفٌ مناسبةٌ فإنها تعطي أشكالاً منَ الحياة تلائمُ الكوكب. لذا قد تكونُ الحياةُ ظاهرةً شائعةً في الكون.

ولماذا لا تتصلُ الكائناتُ الكونيةُ بنا؟ قد تختلفُ المقاصدُ والطبائعُ. هل يعرفُ أحدٌ منّا دوافعَ النحلِ لصنع العسل؟ لقد ثابر النحلُ على هذه الصناعة لأكَثرَ من مئة مليون سنة، ولا نملكُ أيةَ إمكانَية لفتح حوارٍ مَع أسراب النَّحل. ونحن لن نكتشفَ دوافعَ النَّحل إلاَّ إذَا تحوَّلنا إلى أسراب من النحل، إذْ ذاك لا نملكُ أبداً أن نعودَ إلى حالتنا البشرية الأصلية. ولا نستبعدُ، بالتالي، أن تَكونَ الكائناتُ الكونيةُ قد زارت الأرضَ دون أن نكونَ على معرفةٍ بمقاصدِها.



صورة التقطت عام /١٩٥٢/لطبق طائر حلق
فوق مزرعة في أمريكا

نذكرُ هنا أن بعضَ العلماءِ وقَعوا على إشارات راديوية قادمة من مركزَ مجرّة درب التبّانة، أي أن تلك الإشارات استغرقت ثلاثين ألفَ سنة في الوصول إلى كوكب الأرض. ويعتقدُ هؤلاء العلماءُ أن الإشارات انطلقت من أجهزة ربّما قامت بتصنيعها كائنَاتٌ كونيةٌ متقدِّمةٌ. إلا أن تلك الإشاراتِ لم تتكرّرْ بعدَ التقاطِها أوّلَ مرّة.

إن معظمَ مادّة الكونِ هي من الهيدروجين. ويتكوّنُ غازُ الهيدروجينَ من أعدادٍ كبيرةٍ من الذرّات.

تتألّفُ ذرّةُ الهيدروجين من جسيمين، أحدُهما البروتون، والآخرُ الإلكترون الذي يدورُ حولَ البروتون. ويدورُ كلٌّ من البروتون والإلكترون حولَ نفسه، ولكنْ في اتجاهيين متعاكسين. كما يتبادلُ البَروتون والإلكترون اتجاهَي الدوران كلَّ جُزءٍ من الثانية، وتصدرُ جرّاءَ ذلك موجةٌ

راديوية طولُها/٢١/ سنتمتراً. ولا تنطلقُ أيةُ موجةُ راديويةٍ عبرَ الكونِ وحدَها، بل ترتحلُ هذهِ الموجاتُ على شكلِ حزم مع بعضها. فعندما نشغِّلُ جهازَ التلفزيون نشاهدُ أَوّلاً اضطرابات على الشاشة هي في واقعها موجاتٌ كثيرة مختلطةٌ مع بعضِها، قادمةٌ مَن الفضاء الكوني. أمّا عندما ننتقلُ إلى قناةٍ تلفزيونية معيّنة فإنّما نفعل ذلك بضبط التلفزيون على طول موجة محدد. ويستقبلُ العلماءُ الموجةَ الراديوية آنفةَ الذِّكر ممزوجةً مع موجات أُخرى كثيرة. ولا يُمكنُ الضَبطُ على طولِ موجةٍ معيَّن في الطبيعة. وتنتشرُ الموجاتُ مع بعضها.

وقد حدث مرّةً أن التقط العلماءُ الإشارةَ الراديوية/٢١/ سنتمتراً مضبوطةً وقادمةً وحدَها من جوارِ نجم يقعُ على بعد/٢٥٠/ سنة ضوئية عن الشَمس، أي أن الإشارَةَ استغرقت في الطريق إلينا /٢٥٠/ سنةً زمنية. كيف تمَّ

ضبطُ الإشارة؟ لعلَّ حضارةً كونيةً متقدمة في جوار النجم فعَلت ذلك. لكن لماذا؟ ربما للإبلاغٍ عن وجودهَا: إن الحضارةَ تعرفُ الحقيقةَ الشائعةَ في الكون، والتي تفيدُ بإطلاق



هوائيات راديوية كبيرة يستخدمها العلماء للالتقاط الموجات الراديوية القادمة من الكون ومن الحضارات الكونية المحتملة

الهيدروجين الموجة/٢١/ سنتمتر. كيف تُنبِّهُ الحضارةُ الكونية إلى وجودها؟ إنها تضبطُ الإشارةَ وتعيدُ إطلاقها إلى أيَةِ حضارة محتملة الوجود مثلنا تعرفُ كلَّ الحقائق التي ذكرناها. ما هيَ هذه الحضارةُ، وما الذي تريدهُ؟ قد لا نعرفُ أبداً!

التفسيرُ العلميّ لظاهرةٍ غامضة

يسعى العلمُ على الدوام إلى تفسير الظواهرِ الغامضة التي قد تبعثُ علىَ الذهولَ في الكثيرِ من الأحيَان. من تلك الظواهر ما توردُه أسطورةٌ قديمة عن شبحٍ عملاقٍ كان يظهرُ في بعض الأحيان بالقربٍ من متسلّقي جبل (بروكن) في ألمانيا. تقولُ الأسطورةُ إن أحدَ المَتسلّقيَن كان في طريقه لعبور جرف في ذلك الجبل عندما لمحَ فجأةً شبحَ إنسانٍ عملاقٍ يظهرُ أمَامَه في الضبابِ ويتقدَّمُ نحوَهً. عندَهاً أُصيبَ المتسلّقُ برعبٍ شديد فَزلّت قدماه وهوى من الجبل ميتاً. إنها مجرّدُ قصة أو أسطورة وحسبٌ. ولّكن ممّا لا شكَّ فيه أًن أشباحَ جبلً (بروكن) لا تقتصرُ في وجودها علىٍ ذلك الجَبل، فهَي تظهرُ حيثُما كان مَوجوداً ضبابٌ، أو ندَى، أو حبيباتُ ماءٍ عالقة في الجوّ.

ليس أمراً عجيباً أن يرى المرءُ ظلَّه وقد تضخَّمَ بشكلٍ ملحوظ عند سقوطه على كتلة من الضبابِ الأبيضِ. إن التفاصيَلَ المرتبطةً بهذه الظاهرَة صعبةُ التفسير من حيثُ المبدأ. وتتميزُ الظاهرةُ بهالة أو حلَقات ملوّنة حول بعضها، يقعُ مركزُها عندَ رأسِ الشَّخصِ. وقد وقع َالمشاهدون في أحوال مختلفة على عدة حلقات من قوس قُزَح وصل عددُها إلى خمس حلقات. وتشبهُ الحلقاتُ في منشئها ما نراَه من هالة حول الشمس تفسَّرُ بانعكاس الضوء وانكساره في قطرات الماء العالقة فَي الجوّ. يقولُ بعَضُ العلماء إنَ الحلقات تَولدُ بسبب ظاهرة في العلم تُعَرَفُ باسم «حَيود الضوء». وتحدُثُ أشياءُ مدهشةٌ داخلَ الهالاتَ والحلقات المذكورة. ولا يرى المشاهدُ أحياناً إلاَّ ظلَّه فقط، وفي أحيان أخرى يظهر الأشخاصُ المرافقون في مشهدِ الظلال. لقد كانت بعضُ الهالاتِ

بيضوية، وليست دائرية تماماً. وكانت هذه الهالاتُ تتشوّهُ لدى اقتراب شخص منها. كما ظهرت خطوطٌ عاتمةٌ وكأنَها تنبعثُ من ذراعَي المشاهد، ومن الاستقامات الأخرى القريبة.

تحَدث ظاهرةٌ مشابهةٌ لظاهرة شبح (بروكن) عندما تكون الشمسُ قريبَةً منَ الأفقِ، وعندما يسقطُ الظلُّ على حقلٍ مغطّىٍ بالندى. فيرى الناظرُ رأسَه إذ ذاكً وقد أُحيط بهالة مشعّة. وكما في حالة شبح (بروكن) الملوَّن، لَا يرى الناظرُ إلاَّ ظلَّ رأسهَ فقطَ ويُفسَّرُ الظلُّ بسلسلة من الانعكاساتَ والانكسارات الضوئيةِ شبيهةً بما يحدثُ عندَ تكوُّنِ قوسِ قُزَح.

يتحدث متسلِّقو الجبالِ عن موقع في سيريلانكا، حيث يظهر شبحُ (بَروكن) في أَغلب الأحيان. وقد ذهب أحدُ الباحثينَ إلى الموقعَ ومعه مجموعةٌ من أدوات القيــاس الدقيقة.

كانت السُّحُبُ تغطِّي الموقعَ في الصباحِ الباكر، وكانِ وميضُ البرق يُظهرُ بشكلٍ متقطِّع، كما لوحظَ حزامٌ أسودٌ إلى يمينِ الشمسِ



يستطيع العلم حل وتفسير

الألغاز الخاصة بأساطير الأشباح

المشرقة خلفَ الضباب. وبين الفينة والأخرى كانت الأبخرةُ تتصاعدُ من الَوادي لتزيدَ في كثافة الضبابِ المتراكم. فجأةً ظهرت الشمسُ من خلف فجوةَ في الجهة الشرقية منَ السماء، وبان ظلَّ القمّة ملقىً على الأرَض. واندفعتْ بعدَ ذلك موجةً من الضباب في الجهة الأمامية للظلِّ، وكان هناك قوسُ قُزَح دائري يلفُّ الظلَّ بشكل كامل. لقد حرَّك الباحثُ ومرافقوه أذرعَهم، ولَشدَّ ما دهشوا عندما تحركت ظلالُ أذرعهم بنفس الإيقاع داخلَ الضباب. فقد امتدَّ خطّان داكنان من مركزِ قوسِ قُزَح على طول ميْلين متناظرين من ميولَ القمَة. ظهر الظلُّ واختفى أكثرَ من مرّة، بينما كانت الشمس تحتجبُ وتظهرُ وراءَ الضباب.

لقد تملّك الذعرُ بعضَ أفراد المجموعة عندما استقام الظلُ في الهواء ووقَف معترضاً طريقَ المجموعة. وبعد لحظاتٍ اختفى قوسُ

قزح وهوى الظلُّ على الأرض مع اختفائه. على أن تفسيرَ هذه الظاهرة وفقَ الأصولِ العلمية يكونُ على النحو التاليَ: عندما تخلّلتَ كتلةٌ من البخار سبيلَ الظلِّ تمسَّكت حبيباتٌ متكاثفةٌ بهذا الظلِّ. وكانت هذه الحبيباتُ على قدرٍ من الكبر سمح بتشكيلِ قوسِ قُزَحِ. وبعد عبورِ كتلة البَخارِ عاد الظلُّ إلى منسوبه المعتاد، وهو منسوبُ سطحِ الأرض. بعدَ ساعةَ من الحدث كانت الشمسُ قد صعدت في السماء، ففوجئ أفرادُ المجموعة بتكوُّن ظلِّ القمّة مرّةً أخرى إضافةً لظلالهمَ الشخصية، حيثُ أحيطَ كلُّ ظلٍّ بقوسَ قُزَح مزدوجَ.

كانت الظلالُ هذه المرةَ بعيدةً، ولَم تعترضَ طريقَ المَجموعة كما حدث في المرة الأولى. إن الغلافَ الجوَيَّ وسطٌ فيزيائيّ متغيِّرٌ، لا يثبتُ على حال. هكذا تتكوَنُ الهالاتُ والظلالُ لتختفي بسرعة.



يحاط قرص الشمس أحياناً بهالة ناتجة عن انكسار وانتشار الضوء في الغلاف الجوي للأرض

تلعبُ بلّوراتُ الجليد العالقةُ الصغيرةُ دوراً هاماً في كلِّ هذه التحوَلات. وقد روى أحدُ العلماء مشاهدةً غريبةً تُعزى إلى هذا النوعِ من الظَواهر. كانت السحبُ الركاميةُ تتحركُ من الغرب إلى الشرقِ، بينما تموجُ ذراها من الشمال إلى الجنوب.ثُم ظهرت في الصفيحة المتجلِّدة هالةٌ ملوَّنةٌ خافتة.

فسارع العالمُ باستخدام جهازِ قياس كي يحدِّدَ نصفَ القطرِ الزاوي من الهَالة، أيِّ الزاوية التي يقعُ رأسُها عَند عينِ الناظر، ويمسُّ ضلعاها الهالةَ. كانت الزاويةُ من الشمس إلى الحافة الداخلية للهالة حوالي/١٥/ درجة. أمّا زاوية انتشار الطيف فقد امتدَّت نصفَ درجة. كانت الزاَويةُ ملوّنَةً بالأزرق في جهتها الخارًجية، وبالأحمر في جهتها الداخلية. اختَبر العالمُ جهازَه بسرعة كي يُلغيَ أيَّ احتمالِ خطأ قد يُعزى إلى الجهاز، وعاد إلى إجراء القياساتِ

من جديد. أتت القياساتُ مطابقةً للقياسات الأولى. فما كانَ من العالم إلاَّ أن كرَّر القياسات مرّةً ثالثة. ومن جديد كانت القياساتُ مشابهةً للمرتين السابقتين.

حدث ما أدهش العالمَ عند انتهائه من عملية القياسِ في المرّة الثالثة، إذ ازداد نصفُ القطر الزاوِي للهالة فجأةً، ودفعةً واحدةً إلى/٢٢/ درجة.

لم يستغرق التحولُ إلاَّ جزءاً من الثانية. ثم اختفت الهالةُ الأولى تماماً، وحلَّت محلَّها الهالةُ الثانيةَ. نؤكِّدُ أن البحثَ العلميَّ المتأنّي يستطيعُ تفسيرَ أكثرِ الظواهرِ غرابةً.

نهاية الدهشة

يدهشُ أحدُنا كما يدهشُ الجميعُ لدى مواجهةِ ظاهرةٍ غريبة. فنلجأُ إلى العلم في محاولةٍ للتفسير. ذلك أنه لا يوجدُ طريقٌ للتفسير إلاّ العلم. إنه طريقُ الحياة والمستقبلِ بحقٍّ. بعدَ وقتٍ يطولُ أو يقصرُ نعثرُ على التفسير فتنحلُّ الدهشةُ، وتنتهي، ونرتاحُ بعد عناء القلقِ. عادة لا تطولُ الراحةُ، فالوجودُ من حولنَا مليءٌ بعدد لا نهايةَ له من الظواهر غير المفسَّرة والألغازِ، وبعد تفسير ظاهرة يولدُ عددٌ جديدٌ من ظواهرَ غيرِ مفسَّرةٍ، ومدهشةٍ أيضاً.

هكذا تستمرُّ محاولاتُنا في التفسير. الأمرُ هنا أشبهُ بالموجات على سطح البحر. فما إن تعلو موجةٌ وتخمدُ حتى تثورَ موجاتٌ أخرى.

إنها موجاتُ الدهشةِ تحرِّكُنا وتُبقينا على قيدِ الحياة.